

УДК 622.7

ИССЛЕДОВАНИЕ НА ОБОГАТИМОСТЬ СВИНЦОВО-ЦИНКОВОЙ РУДЫ ГОРЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕТОДОМ ФЛОТАЦИИ

Насибулина Э.Р.**Научный руководитель Кондратьева А.А.*****Сибирский федеральный университет***

Объектом исследования являются свинцово-цинковые руды Горевского месторождения. Изучен вещественный состав руды и практика действующего предприятия. Исходя из результатов, было принято проводить технологические исследования флотационными методами.

Мировые запасы свинцово-цинковых руд рассредоточены в большом количестве стран. На сегодняшний день по данным USGS запасы цинка на земле составляют около 200 млн. тонн. Крупные запасы находятся в Китае и составляют 16,5% мировых. Достаточно заметные запасы в Перу – 9,5% и Австралии – 10,5%, а также США – 7%, Мексике – 7% и Канаде – 4%. Прогнозные ресурсы цинка России составляют около 3,2% мировых ресурсов (не менее 63,2 млн т металла).[1]

Объектом настоящих исследований являются свинцово-цинковые руды Горевского месторождения, расположенного возле п. Новоангарск Мотыгинского района Красноярского края.

Было рассмотрено две технологические пробы ТПГ-1 и ТПГ 2, которые схожи по своему вещественному составу, но в тоже время имеют некоторые различия.

Материал технологических проб представлен преимущественно серыми обломками размером 5-15 см, часто уплощёнными. Из литологических разностей можно выделить кремнистые породы (преобладают), карбонатные (менее развиты) и сланцы (встречаются ещё реже). Общей чертой изученного материала является его тектоническая переработка, выразившаяся в рассланцевании карбонатных пород, кливаже сланцев, деформации и разлинзовке кварцевых и сульфидных прожилков.

Микротекстуры руды пробы относятся к пятнистым, вкрапленным, прожилковым, полосчатым, микроплочатым и микробрекчиевым. Структуры являются переходными от лепидобластовых до гранобластических, которые преобладают.

В пробах галенит и сфалерит является главными рудными минералами пробы. Наиболее распространенными минералами являются сидерит и пирротин. Также в пробе присутствует халькопирит, кварц, мусковит, биотит, хлорит, турмалин, пирит, арсенопирит, марказит, буранжерит, бурнонит, аргентит, фрейбергит.

В таблице 1 также представлен химический анализ руды.

Из химического анализа руды видно, что в руде преобладают элементы железо и свинец. Соотношение свинца и цинка составляет 1:0,07 - 0,09.

Таблица 1 - Химический анализ руды

Элемент	Содержание, %
Свинец	3,5 – 10,4
Цинк	0,25 – 0,97
Медь	0,01
Железо	19,49
Сера	3,28
Окись кремния	37,08
Окись кальция	1,46
Окись магнезия	2,38
Трехокись	2,71
Марганец	1,32
Пятиокись фосфора	0,12
Кадмий	0,002
Висмут	0,005
Углерод общий	4,63
Окись углерода	15,17
Углерод свободный	0,49
Мышьяк	0,036
Серебро, г/т	39,47
Золото, г/т	менее 0,03
Сурьма	0,022
Окись натрия	0,064
Окись калия	0,65
Окись титана	0,12

Исходя из вещественного состава руды и практики действующих предприятий было принято решение проводить технологические исследования в следующих направлениях:

- депрессия сфалерита в свинцовом цикле;
- активация сфалерита в цинковом цикле;

В основном для депрессии сфалерита используют цинковый купорос ($ZnSO_4$) в щелочной среде, а также цианида и его сочетания с цинковым купоросом, сульфитом натрия, сернистым газом и др.[2,3]

Наиболее широко в практике селективной флотации для подавления сфалерита применяется сочетание цианидов и цинкового купороса в соотношении от 1:2 до 1:1 при pH 7,5–9,0 и расходе цианида 25–150 г/т руды. Этот режим имеет название Шеридана – Гризвольда.[3]

Изучив литературные данные для проведения необходимых опытов было решено заменить цинковый купорос сочетанием цинкового купороса и гидроксида натрия - цинкатом ($ZnSO_4:NaOH=8:1$) с различным расходом.

На рисунке 1 представлена схема флотации галенита с депрессией сфалерита цинкатом.

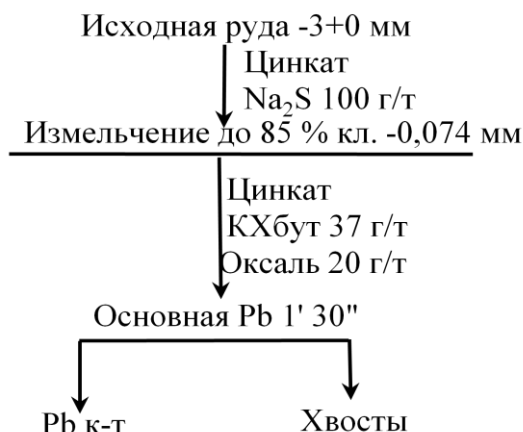


Рисунок 1 - Схема флотации галенита с депрессией сфалерита цинкатом

Расход депрессора варьировался от 70 до 1500 г/т. При расходе цинката в измельчение 1000 г/т и во флотацию 500 г/т данная схема и реагентный режим позволили снизить извлечение сфалерита в свинцовый концентрат с 38,48 % до 33,83 % и повысить извлечение галенита в свинцовый концентрат на 32,6 %. Последующие опыты будем проводить с расходом цинката в измельчение 1000 г/т и во флотацию 500 г/т с получением свинцового концентрата соответствующего ГОСТу.

Для активации флотации сульфидов цинка наиболее широко применяют медный купорос.[3]

На рисунке 2 представлена схема флотации свинцово-цинковой руды с активацией сфалерита в цинковом цикле медным купоросом.

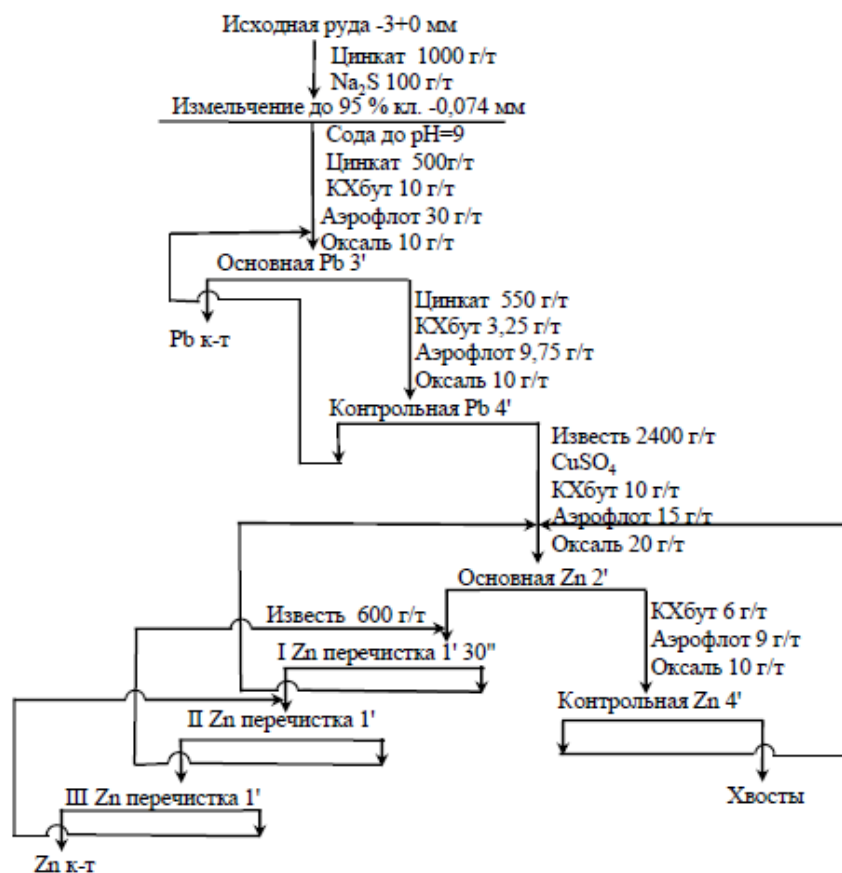


Рисунок 2 – Схема флотации свинцово-цинковой руды с активацией сфалерита в цинковом цикле медным купоросом

В результате обработки опытов был выявлен оптимальный расход медного купороса, составляющий 300 г/т. Данная схема флотации и реагентный режим с применением медного купороса с расходом 300 г/т позволяет получить свинцовый концентрат $\beta_{Pb}=23,3\%$, $\beta_{Zn}=4,21\%$ при $\epsilon_{Pb}=83,9\%$ и цинковый концентрат $\beta_{Zn}=44,98\%$, $\beta_{Pb}=0,353\%$, $\epsilon_{Pb}=64,99\%$. Данные концентраты соответствуют требованиям ГОСТа и соответственно имеют марки концентратов ПСМ и КЦ-5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Рынок цветных металлов 2010: цинк [Электронный источник]:MetalResearch. Группа аналитиков по изучению рынков металла – электронные данные, Режим доступа: <http://www.metalresearch.ru/page24.html>

2 Абрамов А.А. Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Учебник для вузов. Том 2. – М.: Издательство МГГУ, 2004. - 510с

3 Алгебраистова Н.К., Кондратьева А.А. Технология обогащения руд цветных металлов [Электронный ресурс] : конспект лекций / Н. К. Алгебраистова, А. А. Кондратьева. – Электрон. дан. (5 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. 283с